

Infestação e Flutuação Populacional de Lepidópteros- Pragas em Sistemas de Produção de Milho e Sorgo



Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 122

Infestação e Flutuação Populacional de Lepidópteros- Pragas em Sistemas de Produção de Milho e Sorgo

Adriano Jorge Nunes dos Santos

Simone Martins Mendes

Miguel Marques Gontijo Neto

Paulo Afonso Viana

Ana Carla Ribeiro Gonçalves

Alice Emanuele dos Santos

Lilian Oliveira

Ana Paula Schneid Afonso da Rosa

Embrapa Milho e Sorgo

Sete Lagoas, MG

2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151

CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027-1100

Fax: (31) 3027-1188

www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau

Membros: Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria Borges

Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Monica Matoso

Campanha, Roberto dos Santos Trindade, Rosângela Lacerda de

Castro

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto(s) da capa:

1ª edição

Versão Eletrônica (2015)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Milho e Sorgo

Infestação e flutuação populacional de lepidópteros-pragas em sistemas de produção de milho e sorgo / Adriano Jorge Nunes dos Santos ... [et al.]. – Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2015.

37 p. : il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1679-0154; 122).

1. Praga de planta. 2. Monitoramento. 3. Controle integrado. I. Santos, Adriano Jorge Nunes dos. II. Série.

CDD 632.9 (21. ed.)

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	15
Conclusões	33
Agradecimentos	33
Referências	33

Infestação e Flutuação Populacional de Lepidópteros-Pragas em Sistemas de Produção de Milho e Sorgo

Adriano Jorge Nunes dos Santos¹

Simone Martins Mendes²

Miguel Marques Gontijo Neto³

Paulo Afonso Viana⁴

Ana Carla Ribeiro Gonçalves⁵

Alice Emanuele dos Santos⁶

Lilian Oliveira⁷

Ana Paula Schneid Afonso da Rosa⁸

Resumo

Cultivos de milho e sorgo são constantemente infestados por lepidópteros-pragas, principalmente por indivíduos das espécies *Spodoptera frugiperda*, *Helicoverpa zea* e *Diatraea saccharalis*, todas com grande potencial de causar prejuízos. No entanto, fatores climáticos e a disponibilidade de plantas hospedeiras influenciam diretamente na infestação destas pragas. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar resultados parciais do monitoramento de mariposas adultas, destas espécies, em áreas de produção de milho e sorgo. Durante dois anos sucessivos, o monitoramento

¹Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário, Lavras/MG, ajnsantos@yahoo.com.br

²Eng.-Agrôn., Doutora, Entomologia. Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. simone@cnpm.br

³Eng.-Agrôn., Doutor em Zootecnia Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, miguel.gontijo@embrapa.br

⁴Eng.-Agrôn., Ph.D. em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, paulo.viana@embrapa.br

⁵Estudante de engenharia ambiental vinculada ao Laboratório de Entomologia da Embrapa Milho e Sorgo,

⁶Graduanda em Ciências Biológicas - Centro Universitário de Sete Lagoas-UNIFEMM, Estagiária Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, alice.emanuele@hotmail.com

⁷Estudante de engenharia ambiental no Centro Universitário de Sete Lagoas – UNIFEMM, estagiária da Embrapa Milho e Sorgo, lilian.engamb@gmail.com

⁸Eng.-Agrôn., D.Sc. em Agronomia, Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, ana.afonso@embrapa.br

foi realizado em quatro campos experimentais, localizados na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, utilizando feromônio natural e sintético em armadilhas tipo delta com base adesiva. Semanalmente, as armadilhas foram observadas para a contabilização dos insetos capturados. A *D. saccharalis* foi a espécie com maior número de indivíduos coletados nos dois anos. No período 2012/2013, foram capturados maiores percentuais das três espécies em três das quatro áreas monitoradas. A Área 1 foi de maior ocorrência de *S. frugiperda* e *H. zea*, com 526 e 113 indivíduos coletados, respectivamente. A área de integração lavoura-pecuária-floresta (Área 2) apresentou maior captura de *D. saccharalis*, com 1.798 indivíduos capturados. As espécies *S. frugiperda* e *D. saccharalis* atingiram o número de três indivíduos capturados por noite nas Áreas 1 e 2, com maior frequência durante o primeiro ano, nas respectivas áreas. A disponibilidade de espécies vegetais hospedeiras e a precipitação do período indicaram serem os fatores que mais influenciaram na infestação das áreas, e isto reforça a necessidade de monitoramento como ferramenta básica para tomada de decisão dentro da estratégia de manejo integrado de pragas.

Palavras-chave: ponte verde; plantas hospedeiras; praga polífaga; MIP; épocas de cultivo; safra e entressafra; sistemas de produção

Infestation and Population Dynamics of Lepidopteran in Maize and Sorghum Production Systems

Adriano Jorge Nunes dos Santos¹

Simone Martins Mendes²

Miguel Marques Gontijo Neto³

Paulo Afonso Viana⁴

Ana Carla Ribeiro Gonçalves⁵

Alice Emanuele dos Santos⁶

Lilian Oliveira⁷

Ana Paula Schneid Afonso da Rosa⁸

Abstract

Maize and sorghum crops are constantly infested by lepidopteran pests, mainly by individuals of the species *Spodoptera frugiperda*, *Helicoverpa zea* and *Diatraea saccharalis*, all of them with great potential to cause damage. However, climatic factors and the availability of host plants directly influence the infestation of these pests. Thus, this work aims at presenting partial results of the monitoring of adult moths of these species in maize and sorghum production areas. For two consecutive years, monitoring was conducted in four experimental fields, located at Embrapa Maize and Sorghum, Sete Lagoas, Minas Gerais, Brazil, using natural and synthetic pheromone in delta traps with adhesive base. Traps were observed weekly to record the captured insects. *Diatraea saccharalis* was the species with the highest number of individuals collected in both years. In the period 2012/2013, highest percentages of the three species were caught in three of four monitored areas. The Area 1 had higher occurrence of *S. frugiperda* and *H. zea*, with 526 and 113 individuals collected,

respectively. The area of crop-livestock-forest integration (Area 2) showed higher capture of *D. saccharalis*, with 1.798 individuals caught. The species *S. frugiperda* and *D. saccharalis* reached the number of three individuals captured by night at Areas 1 and 2, most frequently during the first year, at the respective areas. The availability of host plant species and the precipitation of the period indicated they are the factors that most influenced the infestation areas, and this reinforces the need for monitoring as a basic tool for decision making within the integrated pest management strategy.

Keywords: green bridge; host plants; polyphagous; MIP; growing seasons; season and off season; production systems

Introdução

Condições tropicais de cultivo favorecem a exploração intensiva do solo, permitindo a produção de duas a três safras em sequência; desse modo, é cada vez mais comum encontrar várias culturas ocupando extensas áreas em uma mesma região. Contudo, essa prática também tem favorecido a ocorrência de pragas polífagas. De acordo com Lima et al. (2006), pragas polífagas são aquelas capazes de se alimentar de várias culturas e estão entre as mais difíceis de serem controladas. O resultado da abundância de alimentos e de um período de tempo maior para as pragas se multiplicarem é o fenômeno que vem sendo conhecido no Brasil como “ponte verde” (LOPES, 2013).

Muitos insetos-praga polípagos pertencem à ordem Lepidoptera, e são, em muitos casos, destrutivos e cosmopolitas (LIMA et al., 2006). As principais pragas do milho no Brasil se encaixam

nessa categoria. A lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) (Figura 1), tem ampla distribuição geográfica e ocorre o ano todo em várias culturas, como o milho, *Zea mays* L.; sorgo, *Sorghum bicolor* (L.) Moench; algodão, *Gossypium herbaceum* L.; pastagem, *Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia; cana-de-açúcar, *Saccharum officinarum* L. e soja, *Glycine max* (L.) Merrill. (BOREGAS et al., 2009). Ela é uma das espécies mais nocivas para as culturas anuais nas regiões tropicais das Américas. Lagartas de *S. frugiperda* podem causar perdas de 17% a 38,7% na produção de milho e de sorgo, dependendo do ambiente e do estágio de desenvolvimento das plantas atacadas (CRUZ; TURPIN, 1983; BOREGAS et al., 2013).

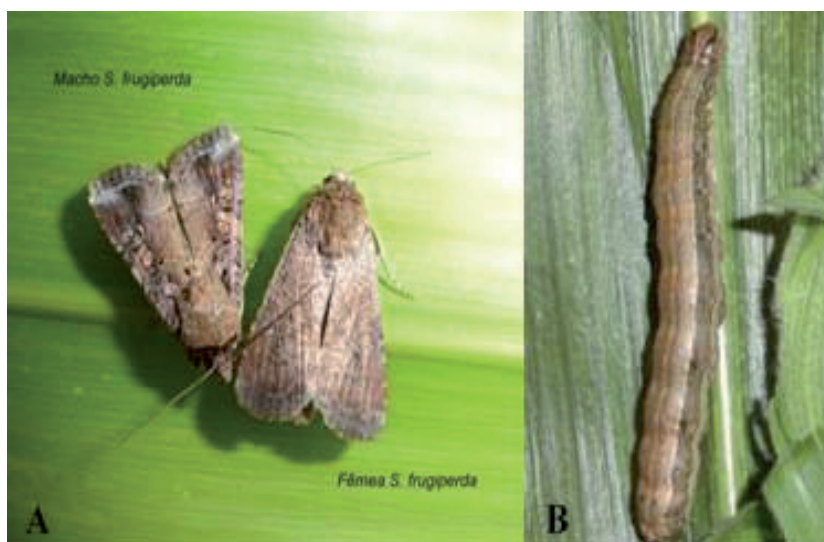


Figura 1. Adultos (A) e lagarta (B) de *Spodoptera frugiperda*.

A broca-da-cana *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) (Figura 2), originária, das Américas Central e do Sul, é considerada de maior importância para a

cana-de-açúcar neste continente (ALMEIDA; STINGEL, 2005). É encontrada em todo o Brasil infestando várias plantas hospedeiras, sobretudo outras espécies de gramíneas de importância econômica, como o sorgo, o arroz *Oryza sativa* L. e o milho. Muitas plantas daninhas e/ou selvagens podem também servir como hospedeiras, incluindo capim massambará (*Sorghum halepense*), *Paspalum* sp., *Panicum* spp., *Holcus* sp. (CRUZ, 2007).



Figura 2. Lagarta de *Diatraea saccharalis*.

Além dos insetos acima relacionados, as espigas do milho, a panícula do sorgo e outras estruturas reprodutivas de algodão, soja e tomate são suscetíveis à infestação de lagartas do gênero *Helicoverpa*. Em milho, o principal dano causado pela lagarta-da-espiga, *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) (Figura 3), é a falha de grãos na extremidade das espigas e a abertura de galeria para entrada de fungos causadores de grãos ardidos e produtores de micotoxinas. O

ataque causa perdas qualitativas dos grãos pela desvalorização do produto, constituindo-se uma ameaça à saúde humana e aos rebanhos (FOGAÇA; MAGRO, 2007; CRUZ et al., 2008).



Figura 3. Lagarta da espiga do milho, *Helicoverpa zea*.

Um dos principais determinantes da dinâmica das populações de insetos-pragas de muitas espécies de plantas depende da distribuição dessas plantas no campo, bem como do estágio fenológico em que se encontram. O status de praga está diretamente ligado ao estágio fenológico de maior suscetibilidade da planta. As lavouras servem como habitat para as pragas, além de fornecerem o alimento em abundância para sua permanência e sobrevivência. As regiões produtoras anualmente variam a área plantada de cada lavoura, bem como a composição de espécies hospedeiras, formando um tipo de mosaico, que pode alterar a composição de insetos polípagos presentes nas culturas (KENNEDY; STORER, 2000).

Em regiões de clima tropical é possível uma grande variação de plantas hospedeiras, o que permite o desenvolvimento de várias gerações dos insetos-pragas no mesmo local, sem a necessidade de esses grupos realizarem migrações, potencializando a quantidade de insetos em campo a cada safra. Neste contexto, o feromônio natural e sintético de lepidópteros tem sido utilizado para monitoramento de machos adultos, captura massal ou confusão do acasalamento (ZARBIN et al., 2009; WYATT, 2003).

Compreender a integração de diferentes sistemas de cultivos, com o ciclo de vida dos insetos e modelos de exploração do habitat, no espaço e no tempo, em sistemas tropicais de produção agrícola, é um grande desafio. Para isso, o uso de feromônio sexual é considerado uma ferramenta útil, que permite levantar informações necessárias para ajustes no sistema de manejo integrado de pragas (MIP) polífagas (MALO et al., 2004; SILVAIN; TI-A-HING, 1985). Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo levantar a importância de retratar a infestação e a flutuação populacional de três espécies de mariposas polífagas, capturadas por meio de armadilhas contendo feromônio natural e sintético, em campos experimentais da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, visando o manejo destas pragas.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido no campo experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas - MG. Foram escolhidos pontos representativos dos vários sistemas de cultivos existentes dentro da fazenda experimental (Tabela 1), cuja área total é de 1.932,80 ha. As coordenadas geográficas são 19°28'

latitude sul e longitude 44°15'08" OGrW. A altitude da estação meteorológica é de 732 m. Possui solo predominantemente do tipo latossolos vermelho-escuro (haplustox) e vermelho-amarelo (acrustox), ocorrendo ainda, em menor escala, cambissolos, aluviais e hidromórficos. O clima da região, segundo Koopen, é do tipo AW (clima de savana com inverno seco).

Em cada área foram instaladas três armadilhas, uma para cada espécie de mariposa, utilizando feromônio natural ou sintético para atração de machos adultos, posicionadas a uma distância média de 30 metros entre si e mantidas 1,5 metros acima do solo de acordo com instruções disponibilizadas por Cruz et al. (2010b). Para todas as espécies de lepidópteros-praga, utilizou-se armadilha de modelo comercial tipo delta com cola entomológica na base (Figura 4), para a captura de machos.

Tabela 1. Local de amostra, coordenada e descrição das áreas monitoradas com armadilhas contendo feromônio sexual natural e sintético de *D. saccharalis*, *H. zea* e *S. frugiperda*. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

Local	Coordenada geográfica	Descrição
Área 1	S	
Área 2	L	f i l p
Área 3	S	L
Área 4		

Tabela 2. Percentual médio de áreas ocupadas com cultivos nos locais de amostragem em diferentes períodos. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas-MG, 2014.

Cultivo	Área 1		Área 2		Área 3		Área 4	
	2012Q01S	2013Q014	2012Q01S	2013Q014	2012Q01S	2013Q014	2012Q01S	2013Q014
Capim	S	P	S	P	P	PP	PP	M
Crotalária			M		M		M	SP
Eucalipto	S	S	S	S	SP	PP	M	M
Frutíferas	M		M		M	PP	PP	M
Mandioca	M		M		M	PP	PP	M
Milheto	M		S	S	M		M	M
Milho					P	PP	PP	P
Outros ¹	PP		PP		M		M	M
Pousio	SP				M		M	S
Sorgo ²			S		M		PP	PP

¹Cultivos em que o percentual médio de área cultivada não atingiu 1%. Neste conjunto estão: algodão, aveia, nabo forrageiro, soja, tremoço e trigo.

²Inclui os tipos de sorgo: biomassa, forrageiro, granífero e sacarino.

Para *S. frugiperda*, o monitoramento foi realizado utilizando feromônio sexual sintético Biospodoptera®, com dispositivo fixado no interior da armadilha (Figura 4A), sendo substituído a cada 21 dias, período indicado pela alteração na cor do dispositivo de liberação. Já para *D. saccharalis* e *H. zea*, o monitoramento foi realizado com fêmeas virgens oriundas de criação de laboratório, mantidas em gaiolas fixadas no interior das armadilhas (Figura 4B), sendo substituídas semanalmente.

Os dados de capturas de machos adultos das espécies de mariposas foram obtidos pela contagem do número de indivíduos presos na base adesiva da armadilha, e foram explorados por meio de análises gráficas. Os dados do número de indivíduos capturados no ano e locais de coleta foram transformados em porcentagens e, para verificação da flutuação populacional, considerou-se a média de indivíduos/armadilha/noite, adotando-se o número de três indivíduos por noite como

nível crítico para tomada de decisão, adaptado de Cruz et al. (2010b) para *S. frugiperda* e Cruz (2013) para lepidópteros-praga em milho. Para o cálculo da média de indivíduos capturados/noite não foram considerados os dias em que não havia disponibilidade de fêmeas virgens.



Figura 4. Armadilha tipo delta com base adesiva, contendo dispositivo para liberação de feromônio sintético (A) e gaiola para contenção de fêmeas virgens (B), utilizada para monitoramento de espécies de mariposas. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

Os dados climatológicos foram coletados na estação climatológica da Embrapa Milho e Sorgo. Foram considerados a média da temperatura para o mês relacionado e o somatório da precipitação pluviométrica em milímetros. Para a média histórica, foram considerados dados de temperatura média e de precipitação no período de 1982 a 2012 (30 anos).

Resultados e Discussão

O monitoramento da população de mariposas em áreas de produção de milho e sorgo, utilizando feromônio natural e sintético, demonstrou maior captura de machos de *D. saccharalis* durante os dois anos de avaliação, seguida das espécies *S. frugiperda* e *H. zea*. No primeiro ano de coleta, a espécie *D. saccharalis* representou 83% dos machos capturados, indicando uma população elevada de adultos nos campos experimentais da Embrapa Milho e Sorgo, enquanto *S. frugiperda* representou 14%, contra 3% de *H. zea*. No segundo ano, houve uma redução de 5% no percentual de machos capturados de *D. saccharalis* e 2% para *H. zea* em relação ao mesmo período do ano anterior. Ao mesmo tempo, houve aumento de 7% no número de machos capturados de *S. frugiperda* (Figura 5).

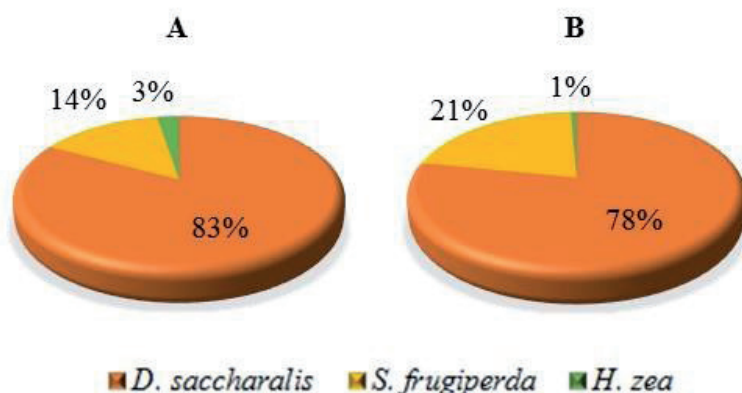


Figura 5. Porcentagem de machos de *D. saccharalis*, *S. frugiperda* e *H. zea* capturados durante o período de dez. 2012/nov. 2013 (A) e dez. 2013/dez. 2014 (B), em áreas de produção de milho e sorgo. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

Analisando a população de cada espécie-praga, observa-se que cerca de 80% dos machos capturados de *S. frugiperda* nas áreas da Área 1, 2 e 3 ocorreram no primeiro ano, enquanto, na área da Área 4, esta captura foi maior no segundo ano (Figura 6).

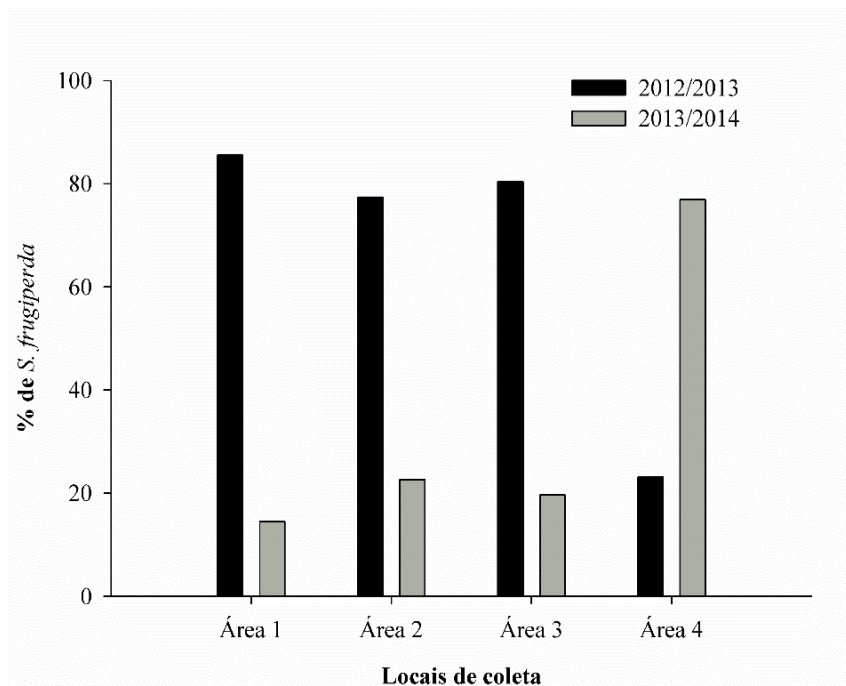


Figura 6. Porcentagem de machos de *S. frugiperda* capturados em diferentes áreas (agroecossistemas) de produção de milho e sorgo. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

Capturas de machos de *H. zea* nas Áreas 1, 2 e 3 ocorreram somente no primeiro período de monitoramento, enquanto neste mesmo período, na área da Área 4, foram capturados cerca de 90% dos machos, o restante no período seguinte de avaliação (Figura 7), indicando uma sazonalidade desta espécie nas áreas monitoradas.

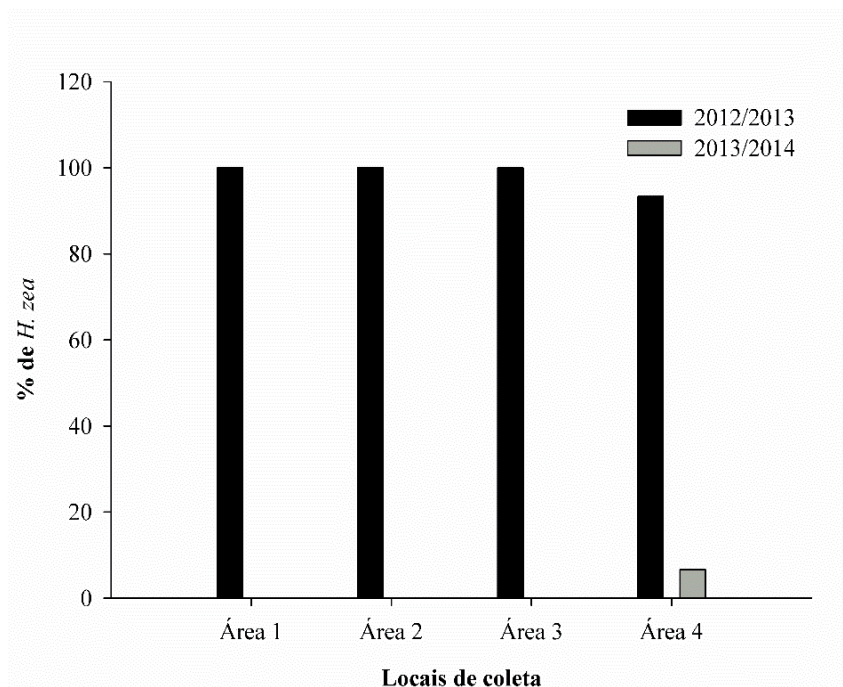


Figura 7. Porcentagem de machos de *H. zea* capturados em diferentes áreas (agroecossistemas) de produção de milho e sorgo. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

A infestação de *D. saccharalis* ocorreu nos dois períodos avaliados em todas as áreas monitoradas, sendo que percentuais de capturas de machos variaram de 76,77% a 87,76% entre as áreas somente no primeiro período avaliado (Figura 8).

Os maiores percentuais de capturas de machos das espécies-pragas monitoradas ocorreram no primeiro período de avaliação em todas as áreas, com exceção de machos de *S. frugiperda* capturados na Área 4 (Figura 6). Isto pode indicar influência de fatores ambientais na ocorrência destas espécies

nas áreas monitoradas, como, por exemplo, precipitação acumulada no ano, pois no ano 2013/2014 foi 41,16% inferior à média histórica.

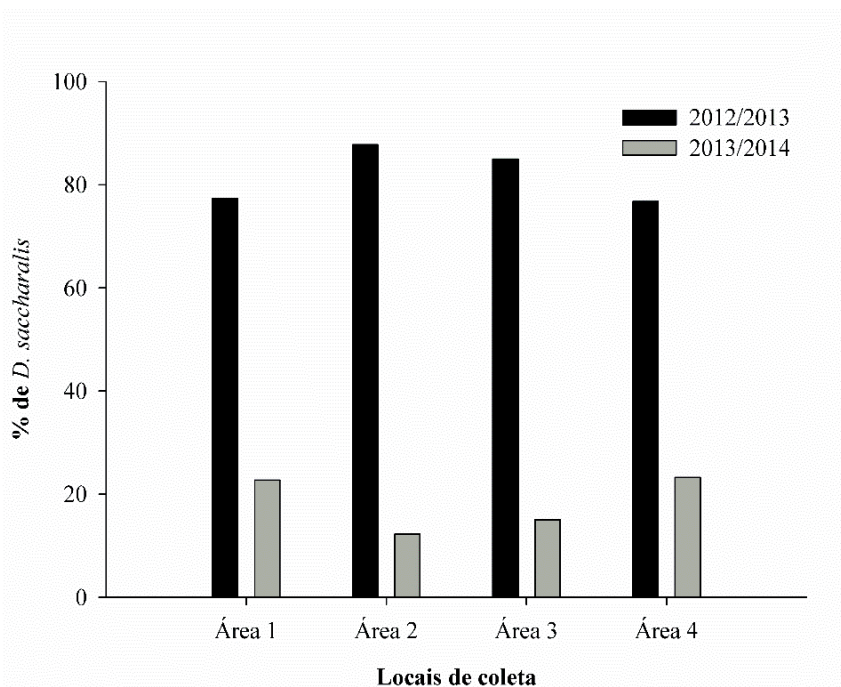


Figura 8. Porcentagem de machos de *D. saccharalis* capturados em diferentes áreas (agroecossistemas) de produção de milho e sorgo. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

O número de machos capturados variou entre as espécies de mariposas e as áreas de produção (Figura 9). Entre as espécies, destaca-se a captura de machos de *D. saccharalis* em maior número em todas as áreas com 5.627 indivíduos, em relação às demais espécies, em seguida, machos de *S. frugiperda* com 1.052 indivíduos e em menor número, com 157 indivíduos, *H. zea*. Maior número de indivíduos da espécie *S. frugiperda*, com

526, e *H. zea*, com 113, foi encontrado na Área 1, já para espécie *D. saccharalis*, 1.798 indivíduos machos foram atraídos pelas fêmeas virgens na Área 2.

Por outro lado, o menor número de indivíduos capturados das três espécies foi contabilizado na Área 4 (Figura 9), com 998, 56 e 11 indivíduos das espécies, *D. saccharalis*, *S. frugiperda* e *H. zea*, respectivamente. Durante o período avaliado, esta área permaneceu com aproximadamente 95% em pousio, ou seja, a falta de hospedeiros cultivados como milho e sorgo, o que possivelmente justifica uma menor captura de indivíduos destas espécies, diferente do observado na Área 1, onde a taxa de ocupação da terra foi de aproximadamente 51%, principalmente com cultivos de milho e sorgo.

Flutuação Populacional de Mariposas

A flutuação populacional de mariposas das espécies *S. frugiperda* e *H. zea* apresentou picos durante o primeiro período de captura. A partir do início da avaliação, registram-se dois picos de captura de *S. frugiperda* e um de *H. zea*. Para ambas as espécies, em março de 2013, a média de indivíduos capturados ultrapassou três mariposas/noite, número apontado por Cruz et al. (2010a) como indicativo para tomada de decisão, dentro de estratégias de MIP, sendo que para *S. frugiperda* a média de captura atingiu novamente o nível supracitado em agosto do mesmo ano. A partir de setembro de 2013, os níveis populacionais de ambas as espécies se mantiveram abaixo do indicado até o término das avaliações (Figura 11).

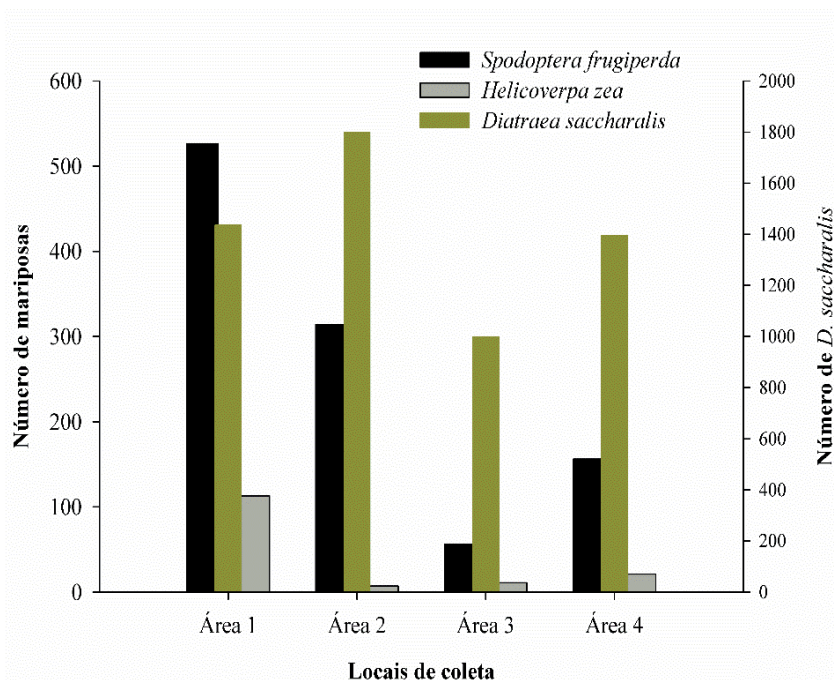


Figura 9. Número de machos de mariposas de *S. frugiperda*, *H. zea* e *D. saccharalis* capturados em diferentes áreas (agroecossistemas) de produção de milho e sorgo. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

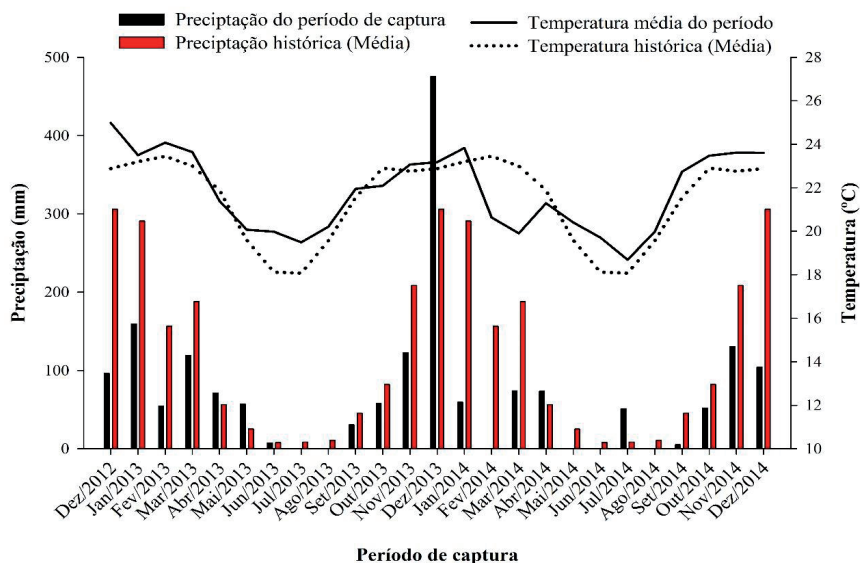


Figura 10. Precipitação acumulada e temperatura média do período de captura e históricas registradas na estação climatológica da Embrapa Milho e Sorgo. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

A captura de machos de *D. saccharalis* permaneceu em níveis elevados entre dezembro de 2013 e março de 2014, com captura superior a três mariposas/noite, correspondendo a todo o primeiro ano de observação e a 25% do segundo ano de monitoramento. Em maio de 2013, a população da praga atingiu o pico de 30 indivíduos/noite (Figura 11). A partir de abril de 2014, os níveis populacionais registrados foram praticamente abaixo do nível indicado, com exceção no mês de agosto, onde o número de indivíduos atingiu três por noite.

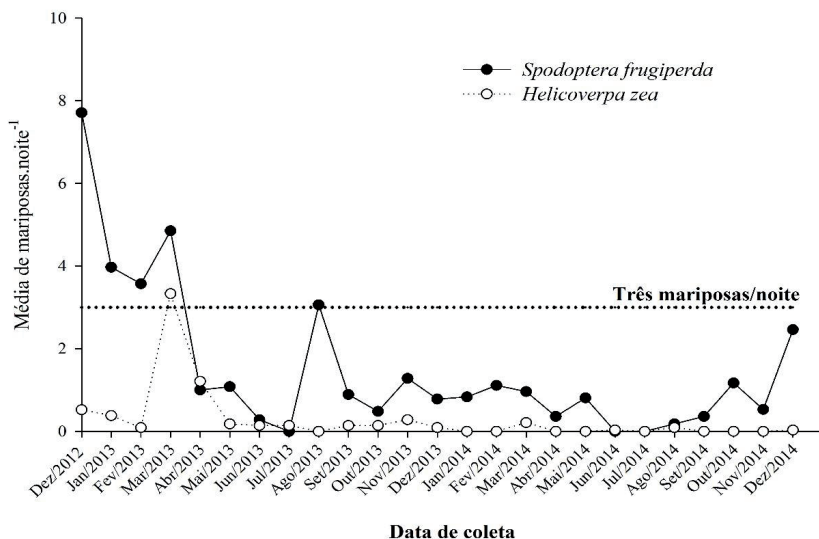


Figura 11. Flutuação populacional de machos de *S. frugiperda* e *H. zea* durante dois anos de coleta em áreas de produção de milho e sorgo. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

A diferença entre os níveis populacionais, avaliada pela captura de machos de *D. saccharalis* para os mesmos meses do ano, parece estar relacionada com a precipitação do período, pois nos meses de abril e maio de 2013, a precipitação média mensal foi 68% acima da média histórica, com uma variação da temperatura entre 20 e 22 °C. Já a partir de janeiro do ano seguinte, ocorreu uma sequência de meses com precipitação média abaixo da média histórica, com exceção nos meses de abril e julho (Figura 10), indicando que os baixos índices de precipitação em 2014, possivelmente, colaboraram para a redução da população nas áreas. A influência de fatores climáticos, como a precipitação, sobre os níveis populacionais

de *S. frugiperda* em ambiente tropical foi observada por Mitchell et al. (1991), quando realizou monitoramento de machos desta espécie na região do Caribe. Utilizando feromônio sexual, verificaram que os picos de captura de machos ocorreram na estação chuvosa ou úmida.

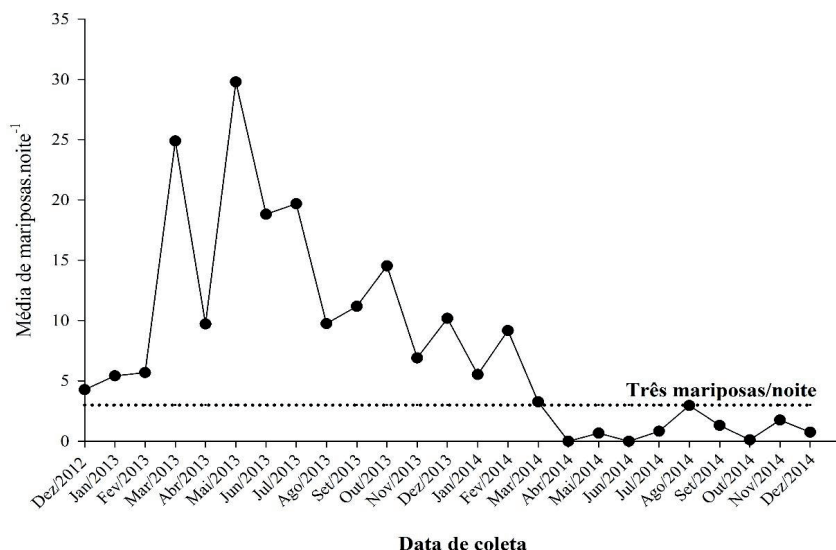


Figura 12. Flutuação populacional de machos de *D. saccharalis*, durante dois anos de coleta em áreas de produção de milho e sorgo. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014

De modo geral, as capturas de machos das espécies *S. frugiperda* e *H. zea* registram número de indivíduos inferiores a três mariposas/noite em todas as áreas monitoradas (Figuras 13 a 16). Entretanto, nas Áreas 1 (Figura 13) e 2 (Figura 14), destacam-se momentos específicos em que houve níveis populacionais acima do estabelecido, principalmente no início do primeiro ano de monitoramento. Na Área 1, a população

de ambas as espécies ultrapassa três mariposas/noite no quarto mês de monitoramento, já na Área 2, o número de indivíduos coletados por noite foi maior apenas na primeira semana. Na Área 3, não houve registros de capturas de machos de *S. frugiperda*, apenas de *H. zea*, mesmo com média em torno de 0,24 mariposas por noite ao longo dos dois anos de monitoramento (Figura 15). Nesta área, a ocorrência de cultivos é pouco frequente em relação às demais áreas (Tabela 2), isso leva ao entendimento de que a ausência de hospedeiro cultivado por longo período do ano parece ser o principal fator que justifica a média de machos capturados estar abaixo de três mariposas/noite.

Por outro lado, a oferta continuada de plantas hospedeiras e fontes de alimentação representa condições favoráveis à ocorrência natural da praga, pelo favorecimento do tempo de sobrevivência e aumento do número de gerações do inseto no agroecossistema (BOREGAS et al., 2013, 2009). Tal fato pode ser observado nas capturas realizadas na área da Área 1, onde os cultivos ininterruptos de espécies hospedeiras, especialmente milho e sorgo, certamente favoreceram diferentes gerações de *S. frugiperda*. Cruz et al. (2010a) verificaram que a presença de machos desta mesma espécie-praga, em áreas de produção de milho no município de Sete Lagoas-MG, foi frequente ao longo dos anos de 2008 e 2009, com variação de intensidade de picos, considerando normal a presença desta praga, em razão da oferta de milho como hospedeiro preferencial.

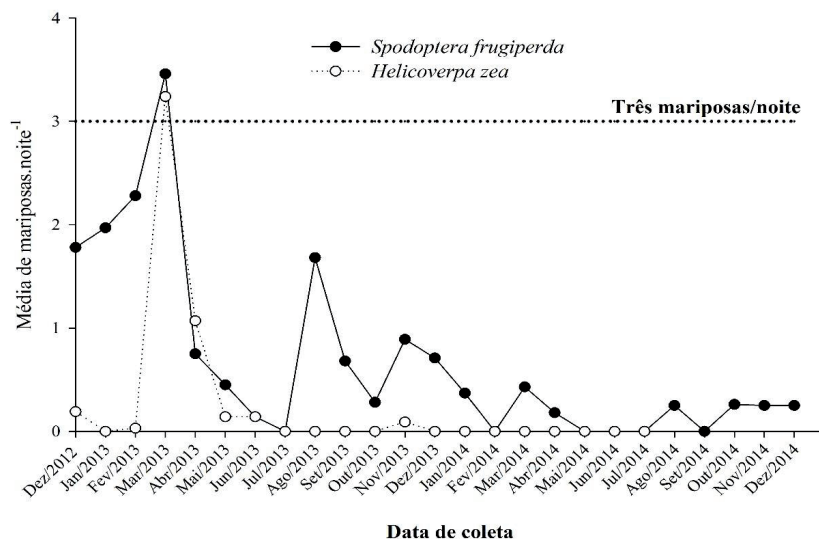


Figura 13. Flutuação populacional de machos de *S. frugiperda* e *H. zea*, durante dois anos de coleta, na área Área 1. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

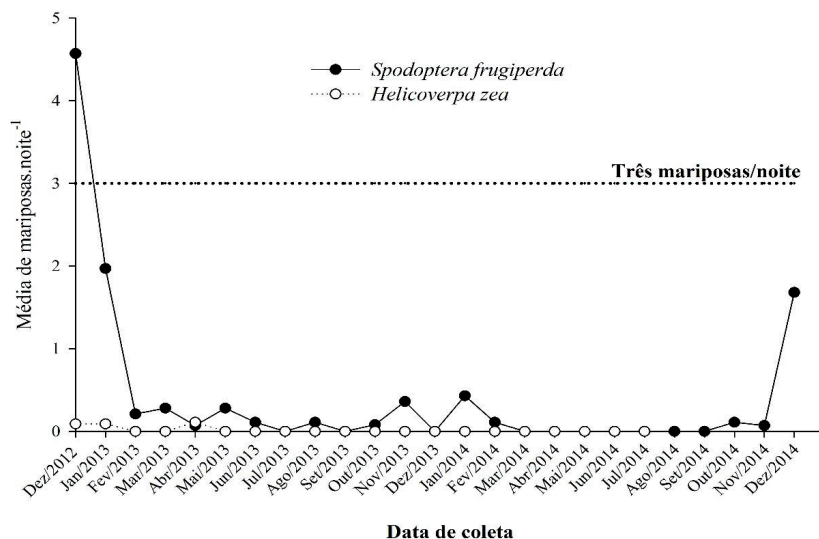


Figura 14. Flutuação populacional de machos de *S. frugiperda* e *H. zea*, durante dois anos de coleta, na Área 2 (Integração Lavoura-Pecuária-Floresta). Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

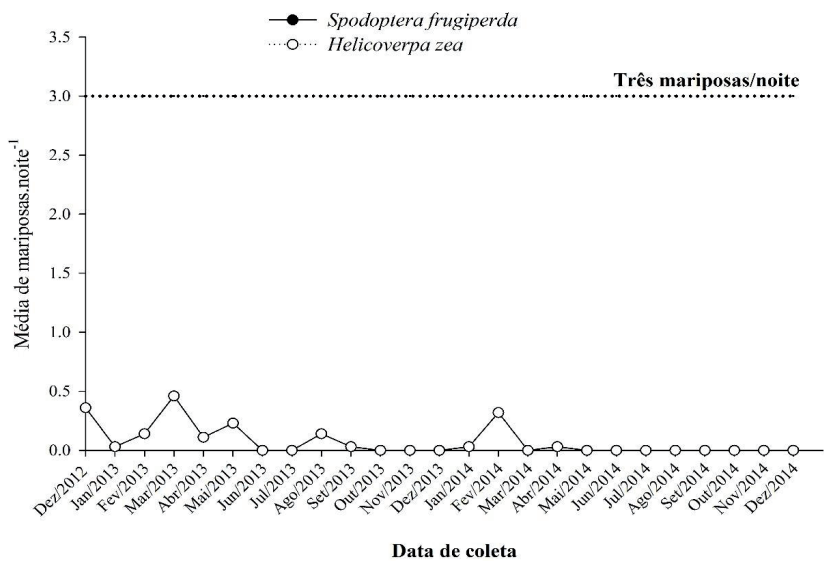


Figura 15. Flutuação populacional de machos de *S. frugiperda* e *H. zea* durante dois anos de coleta na área da Área 3. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

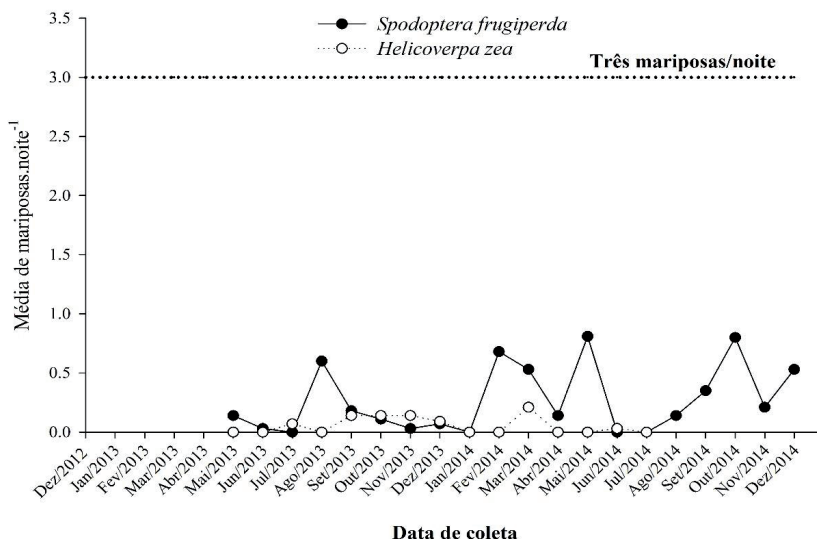


Figura 16. Flutuação populacional de machos de *S. frugiperda* e *H. zea* durante dois anos de coleta na área da Área 4. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

A flutuação populacional de *D. saccharalis* apresentou picos acima de três indivíduos por noite durante o primeiro ano de monitoramento em todas as áreas. A partir do segundo ano, o número de machos capturados ultrapassou esse nível apenas em dezembro de 2013, nas Áreas 1 e 2, e na época de fevereiro de 2014, na área da Área 4 (Figuras 17, 18 e 20). Na Área 3, os picos de infestações acima de três mariposas/noite ocorreram de fevereiro a maio de 2013 (Figura 19), coincidindo com período de cultivo de sorgo granífero que ocupou em média 1,84% da área (Tabela 2), evidenciando a participação de hospedeiro cultivado na ocorrência da espécie-praga. No mesmo período do ano seguinte, o plantio foi repetido, entretanto, ocupando 8,23% da área. No entanto, registrou-se a

menor intensidade de infestação da praga, possivelmente em função da menor precipitação apresentada no período (Figura 10).

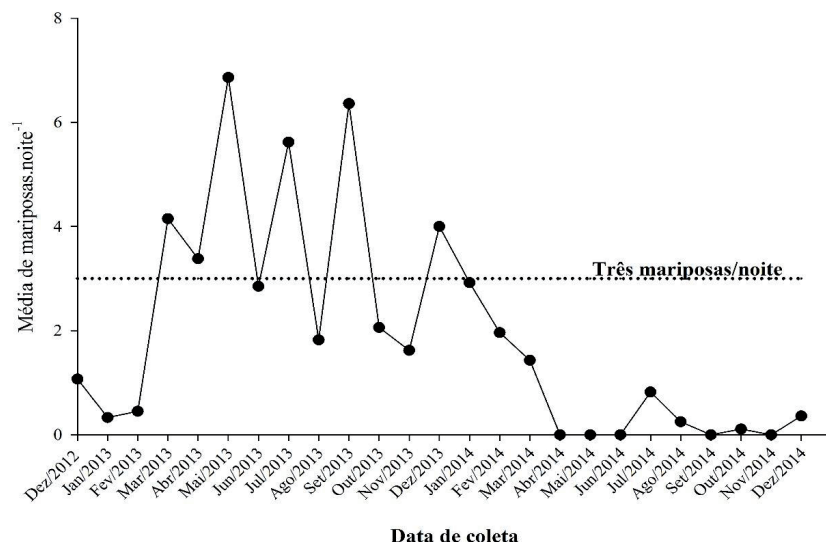


Figura 17. Flutuação populacional de machos de *D. saccharalis*, durante dois anos de coleta, na área Área 1. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

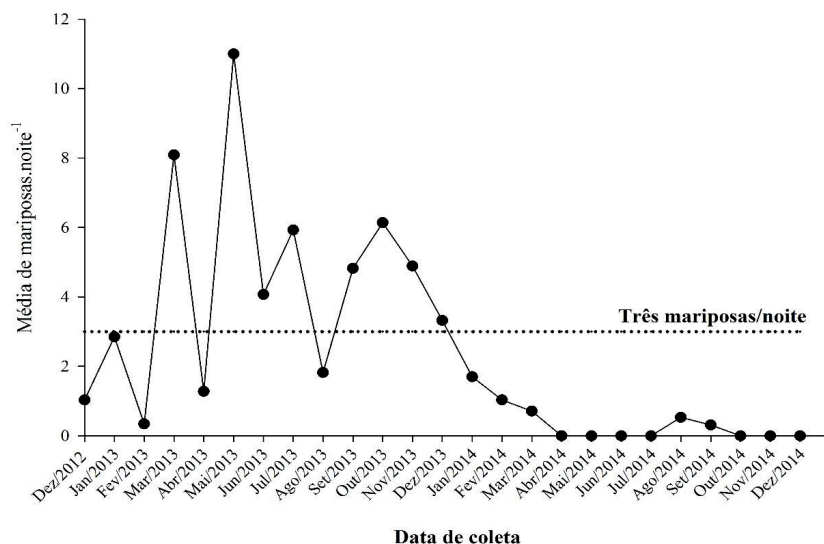


Figura 18. Flutuação populacional de machos de *D. saccharalis* durante dois anos de coleta na área de Área 2. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

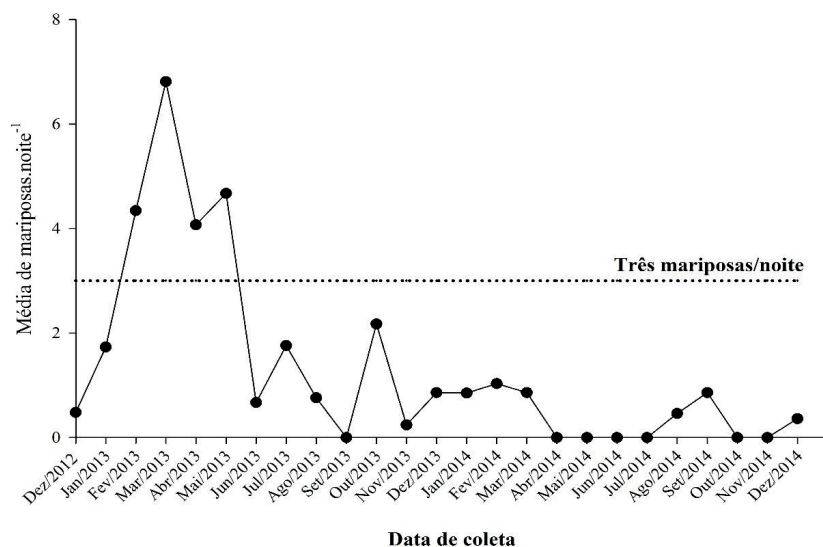


Figura 19. Flutuação populacional de machos de *D. saccharalis* durante dois anos de coleta na área da Área 3. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

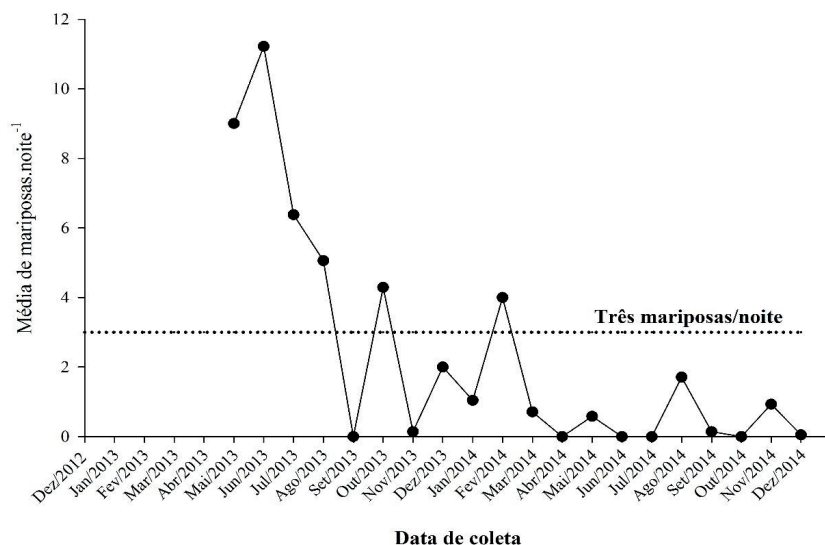


Figura 20. Flutuação populacional de machos de *D. saccharalis* durante dois anos de coleta na área da Área 4. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2014.

No primeiro ano de monitoramento, evidenciou-se que o efeito combinado de plantas hospedeiras e a distribuição de chuvas no período foram significativos para níveis populacionais de mariposas acima do indicado para tomada de decisão. Já no segundo ano, a pluviosidade com 46,31% concentrada no mês de dezembro de 2013 e o restante do período abaixo da média histórica e irregular em relação ao ano anterior (Figura 10) mativeram os níveis populacionais das espécies-pragas monitoradas abaixo do recomendado para tomada de decisão.

Desse modo, os resultados demonstram que o monitoramento de mariposas polípagas deve ser adotado como ferramenta básica para implementação do MIP. De acordo com os

resultados observados, o monitoramento a ser realizado e a definição do parâmetro de tomada de decisão, aliados às observações das condições climáticas e ao planejamento do manejo das áreas produtivas, fornecem informações importantes para o planejamento e implementação do manejo integrado destas pragas. A interrupção da oferta continuada de plantas hospedeiras, cultivadas ou não, “quebra” a “ponte verde”, contribuindo para a maior eficiência dos métodos de controle a serem utilizados, reduz o custo de controle e minimiza os efeitos negativos sobre os inimigos naturais. Esse conjunto de medidas contribui para o aumento da produtividade e da rentabilidade da lavoura.

Conclusão

A oferta continuada de hospedeiros associada às condições de regimes pluviométricos semelhantes à média histórica da região constitui condição favorável para elevados níveis de mariposas polípagas em áreas de produção de milho e sorgo.

Agradecimento

À FAPEMIG (Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais) pelo suporte financeiro a execução da atividade e ao técnico de laboratório Eustáquio Francisco Souza de Oliveira, pela contribuição na montagem e manutenção das armadilhas.

Referências

ALMEIDA, L. C.; STINGEL, E. **Curso de monitoramento e controle de pragas da cana-de-açúcar**. Piracicaba: Centro de Tecnologia Canavieira, 2005. 32 p.

BOREGAS, K. G. B.; FERNANDES, G. W.; MENDES, S. M.; FERMINO, T. C.; WAQUIL, J. M. Adaptação de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros no campo. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço: [s.n.], 2009. p. 1-3.

BOREGAS, K. G. B.; MENDES, S. M.; WAQUIL, J. M.; FERNANDES G. W. Estádio de adaptação de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em hospedeiros alternativos. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 1, p. 61-70, 2013.

BOREGAS, K. G. B.; WAQUIL, J. M.; MENDES, S. M.; CARVALHO, T. M. F. de; SANTOS, F. A.; FERNANDES, G. W. Performance diferencial de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: noctuidae) em hospedeiros alternativos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2010. 1 CD-ROM.

CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHAES, P. C. (Ed.). **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 517 p.

CRUZ, I. A **Broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, em Milho, no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 12 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 90).

CRUZ, I. Desafio complexo. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, v. 15, n. 168, p. 4-11, maio 2013. Encarte. Caderno Técnico: Milho.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; SILVA, R. B.; FOSTER, J. E. Efficiency of chemical pesticides to control *Spodoptera frugiperda* and validation of pheromone trap as a pest management tool in maize crop. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 9, n. 2, p. 107-122, 2010a.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; SILVA, R. B. **Monitoramento de adultos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) em algumas regiões produtoras de milho no Brasil.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010b. 42 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 93).

CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Yield impact of larval infestation of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) to mid-whorl growth stage of corn. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 76, n. 5, p. 1052-1054, 1983.

FOGAÇA, C. B. L.; MAGRO, S. R. Controle biológico das pragas da espiga, sobre parâmetros qualitativos e quantitativos na cultura do milho de safrinha em Ubiratã/PR. **Campo Digit@I**, Campo Mourão, v. 2, n. 1, p. 27-33, 2007.

KENNEDY, G. G.; STORER, N. P. Life systems of polyphagous arthropod pests in temporally unstable cropping systems. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 45, p. 467-493, 2000.

LIMA, L. H. C.; QUEIRÓZ, P. R.; OLIVEIRA, M. R. V. **Caracterização por meio de RAPD-PCR de *Helicoverpa armigera* (Hubner, 1808) (Lepidoptera, Noctuidae), proveniente de Burkina Faso.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 36 p.

(Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 143).

LOPES, M. A. As supersafras e a ponte verde. **Notícias Agrícolas**, 18 ago. 2013. Disponível em: <[http://www.ecofinancas.com/noticias/supersafras - ponte-verde -mauricio-antoniolopes-presidente-embrapa](http://www.ecofinancas.com/noticias/supersafras-ponte-verde-mauricio-antoniolopes-presidente-embrapa)>. Acesso em: 23 out. 2013.

MALO, E. A.; BAHENA, F.; MIRANDA, M. A.; VALLE-MORA, J. Factors affecting the trapping of males of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) with pheromones in Mexico. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 87, n. 3, p. 288-293, Sept. 2004.

MITCHELL, E. R.; MCNEIL, J. N.; WESTBROOK, J. K.; SILVAIN, J. F.; LALANNE-CASSOU, B.; CHALFANT, R. B.; PAIR, S. D.; WADDILL, V. H.; SOTOMAYOR-RIOS, A.; PROSHOLD, F. I. Seasonal periodicity of fall armyworm, (Lepidoptera: Noctuidae) in the caribbean basin and northward to Canada. **Journal of Entomological Science**, Tifton, v. 26, n. 1, p. 39-50, Jan. 1991.

SILVAIN, J. F.; TI-A-HING, J. Prediction of larval infestation in pasture grasses by *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) from estimates of adult abundance. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 68, n. 4, p. 686-691, Dec. 1985.

WYATT, T. D. **Pheromones and animal behavior-communication by smell and taste**. New York: Cambridge University Press, 2003. 404 p.

ZARBIN, P. G. G.; RODRIGUES, M. A. C. M.; LIMA, E. R.
Feromônios de insetos: tecnologia e desafios para uma
agricultura competitiva no Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v.
32, n. 3, p. 722-731, 2009.

